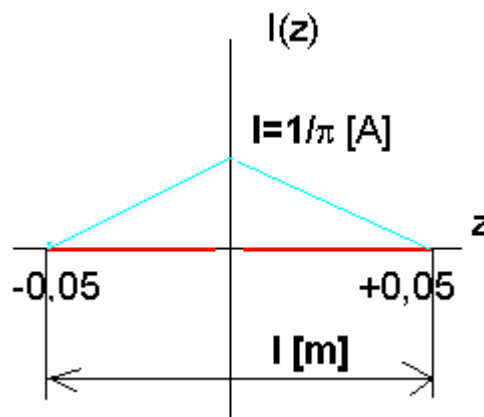


## Ćwiczenia 4 Parametry anten.

1. Dla dipola elementarnego, którego rozkład natężenia prądu jest funkcją trójkątną (rys. 1), a antena pracuje na fali o długości 2m, oblicz:
  - a) wartość skuteczną natężenia pola elektrycznego w odległości 100 m. od środka anteny na kierunku maksymalnego promieniowania
  - b) diagram kierunkowy promieniowania pola i mocy
  - c) długość skuteczną
  - d) moc promieniowania
  - e) maksymalny zysk kierunkowy
  - f) rezystancję promieniowania



2. Oblicz kąt połowy mocy dipola całofalowego na podstawie diagramu kierunkowego promieniowania pola.  $F_E(\Theta, \phi) = \frac{\cos(\pi \cdot \cos \Theta) + 1}{2 \sin \Theta}$

3. Znajdź charakterystykę promieniowania układu dwóch dipoli Hertza umieszczonych na osi Oz w odległości  $\lambda/2$  od siebie.

4. Znajdź charakterystykę promieniowania układu trzech anten krótkich, o danych:

$$x_1 = +l,$$

$$x_2 = 0,$$

$$x_3 = -l,$$

$$I_1 = I e^{-j\pi/4}$$

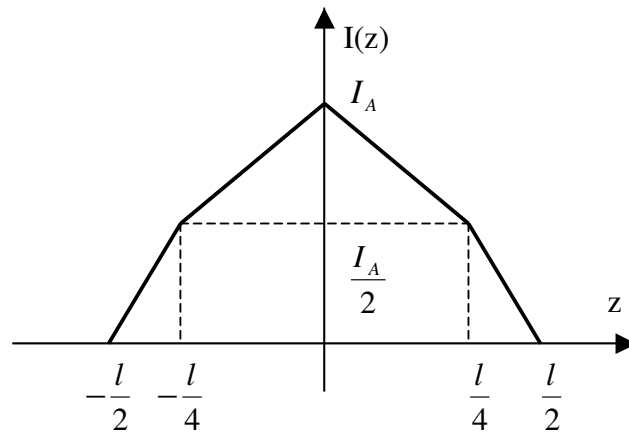
$$I_2 = 2I$$

$$I_3 = I e^{+j\pi/4}$$

Znajdź wartość odległości między antenami taką, że analizowany układ może być użyty do wykrycia (w płaszczyźnie prostopadłej do anten) kierunku z którego emitowany jest sygnał.

5. Grupę antenową tworzą 2 równoległe wibratory półfalowe umieszczone względem siebie w odległości  $d = \frac{\lambda}{2}$  i zasilane prądami o takiej samej amplitudzie lecz przesuniętymi w fazie o  $180^\circ$ . Wyznaczyć diagram kierunkowy promieniowania pola w płaszczyźnie:
  - a) prostopadle do osi tych wibratorów
  - b) na której leżą te wibratory
  - c) wyznaczyć kierunki maksymalnego i zerowego promieniowania.

6. Łączy radiowe pracuje na częstotliwości  $f=1,2$  GHz. Anteny nadawcza i odbiorcza mają zysk energetyczny równy  $G=13$  dBi i sprawność  $\eta=100\%$ . Określić maksymalny zasięg łącza jeżeli moc doprowadzona do anteny nadawczej wynosi  $5$  W a minimalna moc na wejściu anteny odbiornika zapewniająca jego poprawną pracę wynosi  $1$  nW.
7. Wyznacz długość i długość skuteczną anteny o rozkładzie prądu podanym na rys. 2, jeżeli wiadomo, że maksymalny zysk kierunkowy tej anteny, o sprawności  $60\%$ , wynosi  $18,57$  dBi. Rezystancja promieniowania anteny wynosi  $R_s=100\pi^2\Omega$ , zaś antena pracuje na częstotliwości  $1,5$  GHz.



rys. 2

8. W strefie dalekiej wektorowa amplituda zespolona natężenia pola elektrycznego pochodzącego od anteny A wyraża się następującą zależnością:

$$\vec{E} = i_{\vartheta} \frac{e^{-j\beta r}}{r} \cos \vartheta \cos \phi + i_{\phi} \frac{e^{-j\beta r}}{r} \cos \vartheta \sin \phi$$

Wyznacz unormowany diagram kierunkowy promieniowania mocy anteny.

9. Ustalono, że przez powierzchnię  $10$  cm<sup>2</sup>, ustawioną w odległości  $r=10$  km od elementarnego oscylatora (dipola Hertza), prostopadle do kierunku tworzącego z osią oscylatora kąt  $50^\circ$ , przepływa w ciągu  $1$  s energia  $2,65 \cdot 10^{-10}$  J. Obliczyć moc wypromieniowywaną przez oscylator. Ośrodek: powietrze.
10. Oblicz potencjał wektorowy  $A$ , pochodzący od pętli ze stałym prądem  $I$ , w strefie, w której odległość od pętli jest znacznie większa niż jej rozmiary liniowe.
11. Moc promieniowana przez oscylator elementarny (dipol Hertza) wynosi  $P=5$  kW. Obliczyć maksymalny zasięg odbioru, jeżeli czułość odbiornika wynosi  $E_{sk}=1$  mV/m.